

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-111491

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl. H04B 10/105
H04B 10/10
H04B 10/22
G01B 11/26
H04B 10/24

(21)Application number : 11-288466 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 08.10.1999 (72)Inventor : OTSUBO MASATOSHI

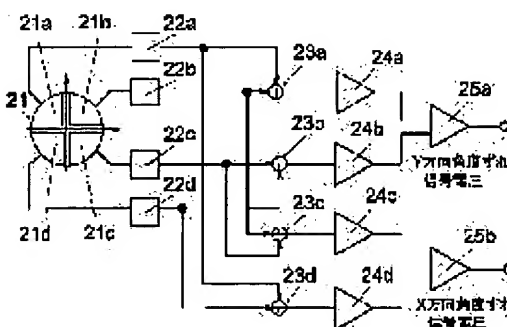
(54) TWO-WAY OPTICAL SPECIAL TRANSMITTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute accurate two-way optical spatial transmission by rapidly detecting an angle deviation and correcting a light transmission angle with high precision.

SOLUTION: The elements 21a-21d of a photoelectric conversion part 21 respectively generate a current in proportion to a light amount which is individually received and the current signals are respectively converted into voltage signals by current/voltage converting parts 22a-22d. Then the voltage signals are added by adders 23a-23d and, then, amplified by logarithm amplifiers 24a-24d. Moreover, the voltage signals are subtracted by subtractors 25a and 25b so that the angle deviation signals of an X-direction and of a Y-direction with the optical axis of a reception light and the optical axis of a receiving part 15 are obtained. Thus, operations are

executed in the order to addition, logarithm and subtraction so that angle deviation signal voltages are expressed by the logarithm ratio of the sum of outputs from the photoelectric conversion part 21. Then a signal output where an actual reception light spot is reflected is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-111491

(P2001-111491A)

(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テームト*(参考)

H04B 10/105

G01B 11/26

Z 2F065

10/10

H04B 9/00

R 5K002

10/22

G

G01B 11/26

H04B 10/24

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平11-288466

(22)出願日

平成11年10月8日(1999.10.8)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 大坪 雅俊

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 100075948

弁理士 日比谷 征彦

Fターム(参考) 2F065 AA31 DD06 EE00 FF23 HH04

JJ22 QQ00 QQ25 QQ26 QQ27

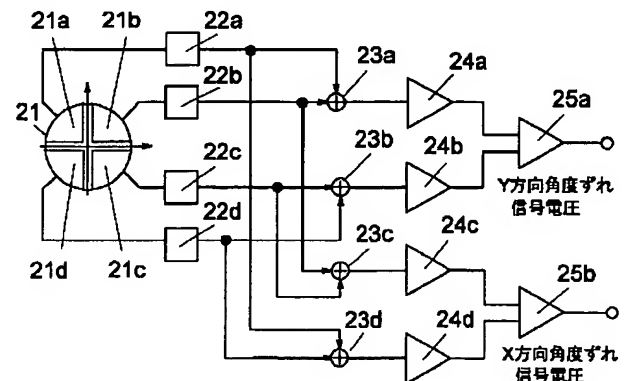
5K002 AA05 BA01 DA04 FA04

(54)【発明の名称】 双方向光空間伝送装置

(57)【要約】

【課題】 角度ずれを迅速に検出し送光角度を高い精度で補正して正確な双方向光空間伝送を行う。

【解決手段】 光電変換部21の素子21a~21dはそれぞれ受光した光量に比例する電流を発生し、これらの電流信号は電流/電圧変換部22a~22dによりそれぞれ電圧信号に変換される。次に、これらの電圧信号は加算器23a~23dにより加算され、その後に対数増幅器24a~24dにより増幅される。更に、これらの電圧信号は減算器25a、25bにより減算されて、受信光の光軸と受信部15の光軸とのX方向及びY方向の角度ずれ信号が得られる。このように、加算、対数、減算の順に演算を行うことによって、角度ずれ信号電圧が光電変換部21からの出力の和の対数比で表され、実際の受信光スポットを反映した信号出力を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 遠隔地に対し送受信光の光軸を共通として光ビームにより双方向の情報伝送を行い、前記送受信光の角度ずれを補正する角度補正機能を備えた双方向光空間伝送装置において、相手側装置から伝送された受信光を受光する複数個に分割した光電変換素子と、該光電変換素子から入力される電流信号を電圧信号に変換する電流／電圧変換部と、該電流／電圧変換部から入力される電圧信号を加算する加算部と、該加算部から出力される電圧信号を対数関数で増幅する対数増幅器と、該対数増幅器の出力差から前記相手側装置の光軸と自装置の光軸との角度ずれ量を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする双方向光空間伝送装置。

【請求項 2】 前記対数増幅器の前段又は後段に検波器を備えた請求項 1 に記載の双方向光空間伝送装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、遠隔地に対して双方向の情報伝送を行う双方向光空間伝送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、遠隔地に対して光ビームにより情報伝送を行う場合には、風や日射等による作用や人為的作用などにより、相手側装置から伝送された受信光の光軸と自装置の受光部の光軸とがずれて、信号の S/N 比が劣化して通信が不可能になることがある。このために、双方向光空間伝送装置においては、自装置から伝送する送信光の光軸と受光部の光軸とを予め装置内において一致させ、運転中は常に相手側装置から伝送される受信光の光軸と、自装置の受信部の光軸つまり送信光の光軸との角度ずれを検出・補正することによって、光軸ずれを防止している。

【0003】 図 6 は従来例の角度誤差検出部の構成図を示し、光電変換部 1 の光電変換素子 1 a ～ 1 d はそれぞれ受光した光量に比例する電流を発生し、これらの電流信号は電流／電圧変換部 2 a ～ 2 d によりそれぞれ電圧信号に変換される。次に、これらの電圧信号は対数増幅器 3 a ～ 3 d により増幅された後に、加算器 4 a ～ 4 d と減算器 5 a、5 b により加減算が行われ、受信光の光軸と受信部の光軸との X 方向及び Y 方向の角度ずれ信号が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上述の従来例においては、光電変換素子 1 a ～ 1 d からの電気出力を対数増幅器 3 a ～ 3 d に入力した後で、加算と減算を行っているために、受信光における X 方向 (Y 方向) のずれを検出する際に、Y 方向 (X 方向) に影響を与える角度ずれ信号を共に出力することになる。図 7 はこのときのシミュレーションのグラフ図を示し、受信光スポット S が図 8 に示すように X 軸に沿って変化した場合に、Y

をパラメータにしたときのスポット移動量に対する角度ずれ信号電圧を表している。この現象は光電変換出力を対数増幅器 3 a ～ 3 d で増幅してから、加減算することにより生ずるものである。

【0005】 光電変換素子 1 a ～ 1 d からの出力を対数増幅器 3 a ～ 3 d で増幅した後に加算と減算を行うことは、数学的には乗算と除算を行っていることに等しく、角度ずれ信号は各光電変換素子 1 a ～ 1 d からの出力の積の比で表されることになる。受信光スポットが図 8 に示すように X 軸に沿って変化した場合には、中心に移動するに従って積の成分は大きくなり、X 方向にのみ移動しているにも拘らず、Y 方向成分が影響を受けて変動してしまう。この結果、角度検出の精度が低下して、相手側装置に正確に光ビームを送信することができないという問題点が生ずる。

【0006】 本発明の目的は、上述の問題点を解消し、角度ずれを迅速に検出し送光角度を高精度で補正して、正確な光空間伝送を行う双方向光空間伝送装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明に係る双方向光空間伝送装置は、遠隔地に対し送受信光の光軸を共通として光ビームにより双方向の情報伝送を行い、前記送受信光の角度ずれを補正する角度補正機能を備えた双方向光空間伝送装置において、相手側装置から伝送された受信光を受光する複数個に分割した光電変換素子と、該光電変換素子から入力される電流信号を電圧信号に変換する電流／電圧変換部と、該電流／電圧変換部から入力される電圧信号を加算する加算部と、該加算部から出力される電圧信号を対数関数で増幅する対数増幅器と、該対数増幅器の出力差から前記相手側装置の光軸と自装置の光軸との角度ずれ量を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】 本発明を図 1 ～ 図 5 に図示の実施例に基づいて詳細に説明する。図 1 は双方向光空間伝送装置の構成図を示し、送信信号が入力される送光部の電光変換部 1 1 の前方の光路上には、ビームスプリッタ 1 2、光軸角度調節駆動機構部 1 3 が配列され、光軸角度調節駆動機構部 1 3 の反射方向にレンズ 1 4 が配置されている。また、ビームスプリッタ 1 2 の反射方向には受光部 1 5 が配置され、受光部 1 5 において、ハーフミラー 1 6 の透過方向に主信号受光部 1 7 が配置され、反射方向に角度誤差検出部 1 8 が配置されている。そして、角度誤差検出部 1 8 の出力は、光軸角度調整駆動制御部 1 9 を介して光軸角度調節駆動機構部 1 3 に接続されている。

【0009】 このような構成により、電光変換部 1 1 からの送信光は、ビームスプリッタ 1 2 及び光軸角度調節駆動機構部 1 3 を通り、レンズ 1 4 を介して相手側装置

に向けて送出される。一方、相手側装置から伝送されてきた受信光は、レンズ14を介して自装置内に取り込まれ、光軸角度調節駆動機構部13及びビームスプリッタ12を通して受光部15に導かれ、ハーフミラー16により主信号受光部17と角度誤差検出部18に分割される。この角度誤差検出部18において、受信光の光軸と受光部の光軸との角度ずれが検出され、この角度ずれ情報により光軸角度調整駆動制御部19は、光軸角度調節駆動機構部13を制御して角度ずれが補正される。

【0010】予め、装置内の送光部の光軸と受光部15の光軸は一致させているので、相手側装置から伝送されてきた受信光と同一の光軸で送光することになり、対向する双方の装置において、このような操作を行うことによって、常に安定した双方向光空間伝送を行うことができる。

【0011】図2は角度誤差検出部18の構成図を示し、受光部15の光路上に4個の素子21a～21dから成る光電変換部21が設けられており、これらの素子21a～21dの出力は、電流信号を電圧信号に変換する電流／電圧変換部22a～22dに接続されている。

【0012】電流／電圧変換部22a、22bの出力は加算器23aに接続され、加算器23aの出力は対数増幅器24aに接続されている。電流／電圧変換部22c、22dの出力は加算器23bに接続されており、加算器23bの出力は対数増幅器24bに接続されている。更に、対数増幅器24a、24bの出力は減算器25aに接続され、減算器25aからはY方向誤差電圧が出力されるようになっている。

【0013】また、電流／電圧変換部22b、22cの出力は加算器23cに接続され、加算器23cの出力は対数増幅器24cに接続されている。電流／電圧変換部22a、22dの出力は加算器23dに接続されてお

$$\text{Log } 80 - \text{Log } 20 = \text{Log } (80/20) = \text{Log } (8/2) \cdots (3)$$

$$\text{Log } 8 - \text{Log } 2 = \text{Log } (8/2) \cdots (4)$$

【0017】即ち、素子A、Bの出力は対数比を求めることによって、その関係は比例関係となり、角度ずれ信号電圧は受光量に拘らず、受信光のスポット位置に対して一定の電圧を出力する。

【0018】このように、加算、対数、減算の順に演算を行うことによって、角度ずれ信号電圧が光電変換部21からの出力の和の比で表される。図4はこの演算による角度ずれ信号電圧のシミュレーションのグラフ図を示し、これは図8に示すように、受信光スポットSがX軸に沿って変化した場合におけるYをパラメータにしたときのスポット移動量に対する角度ずれ信号を表している。

【0019】従来例の場合は図7に示すように、X(Y)方向の変化がY(X)方向の角度ずれ信号電圧に干渉しているが、本実施例では図4に示すように互いに垂直な成分への干渉は殆ど見られない。このように、角度ずれ信

り、加算器23dの出力は対数増幅器24dに接続されている。更に、対数増幅器24c、24dの出力は減算器25bに接続され、減算器25bからはX方向誤差電圧が出力されるようになっている。

【0014】光電変換部21の素子21a～21dは、それぞれ受光した光量に比例する電流を発生し、これらの電流信号は電流／電圧変換部22a～22dによりそれぞれ電圧信号に変換される。次に、これらの電圧信号は加算器23a～23dにより加算され、その後に対数増幅器24a～24dにより増幅される。更に、これらの電圧信号は減算器25a、25bにより減算されて、受信光の光軸と受信部15の光軸とのX方向及びY方向の角度ずれ信号が得られる。

【0015】図3は光電変換部21の説明図を示し、実施例の光電変換素子21は4個に分割されているが、ここでは左右に2分割されている素子A、Bとして説明する。素子A、Bは受信光の強度によって出力される電流が異なるので、Aの出力とBの出力の減算では、受信光スポットSの位置が同じでも、角度ずれ信号は一定にはならない。例えば、受信光の強度を100とした場合に、素子Aが80mA、素子Bが20mAを出力したとする。一方、受信光の強度を10とした場合に、素子Aが8mA、素子Bが2mAを出力したとする。これらの電流信号をそのまま減算すると、次式(1)、(2)に示すように、角度ずれ信号は光強度によって異なり一定にならない。

$$80 - 20 = 60 \cdots (1)$$

$$8 - 2 = 6 \cdots (2)$$

【0016】これに対して、図2に示すように対数増幅器24を通してから減算する場合には、次式(3)、(4)に示すようになる。

号電圧を和の対数比で表すことによって、実際の受信光スポットを反映した信号出力を得ることができる。

【0020】また、光空間伝送装置においては、伝送する主信号の角度ずれ検出の際に、背景光の影響を無くすために、主信号に比較し占有帯域の狭い信号を重畳して伝送する場合がある。この場合には、図5に示すように対数増幅器24a～24dの後段に検波回路31a～31dをそれぞれ挿入することによって、同様の効果を得ることができる。なお、検波回路31a～31dは対数増幅器24a～24dの前段に設けてもよい。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る双方向光空間伝送装置は、光電変換素子からの出力を加算してから対数増幅器に入力することによって、各素子の出力を和の対数比で表すことができ、実際の受信光スポットの位置を反映した角度ずれ信号を出力することが可能と

なる。この結果、角度ずれ信号を受信光の光軸と、自装置から伝送する送信光の光軸との角度ずれ量を精度良く検出することができ、相手側装置に正確に光ビームを送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】双方向光空間伝送装置の構成図である。

【図2】角度誤差検出部の構成図である。

【図3】光電変換部の説明図である。

【図4】水平方向の角度ずれ量に対する垂直方向の誤差電圧のグラフ図である。

【図5】他の実施例の構成図である。

【図6】従来例の角度誤差検出部の構成図である。

【図7】水平方向の角度ずれ量に対する垂直方向の誤差

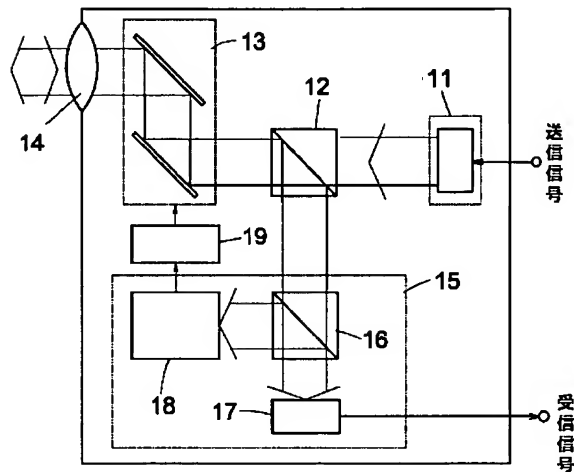
電圧のグラフ図である。

【図8】受信光スポットの位置の変化の説明図である。

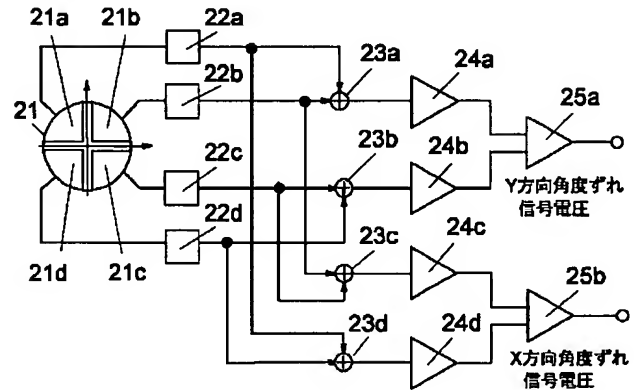
【符号の説明】

- 1 3 光軸角度調節駆動機構部
- 1 7 主信号受光部
- 1 8 角度誤差検出部
- 1 9 光軸角度調整駆動制御部
- 2 1 光電変換部
- 2 2 a ~ 2 2 d 電流／電圧変換部
- 10 2 3 a ~ 2 3 d 加算器
- 2 4 a ~ 2 4 d 対数増幅器
- 2 5 a、2 5 b 減算器
- 3 1 a ~ 3 1 d 検波回路

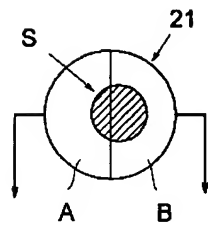
【図1】



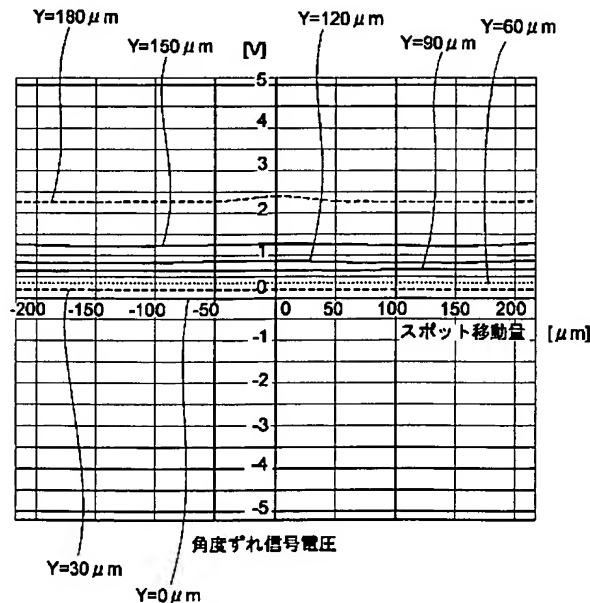
【図2】



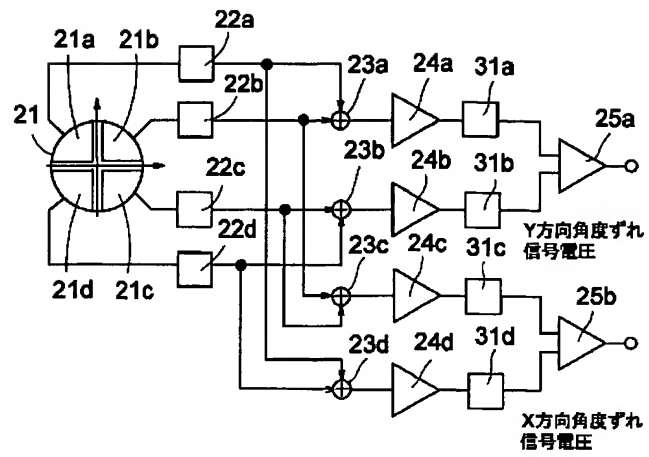
【図3】



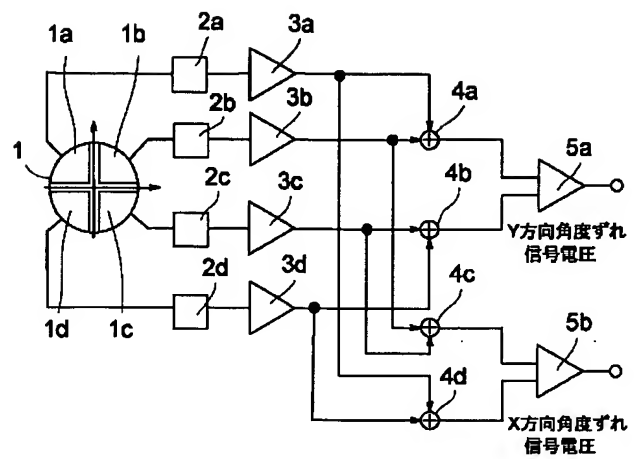
【図4】



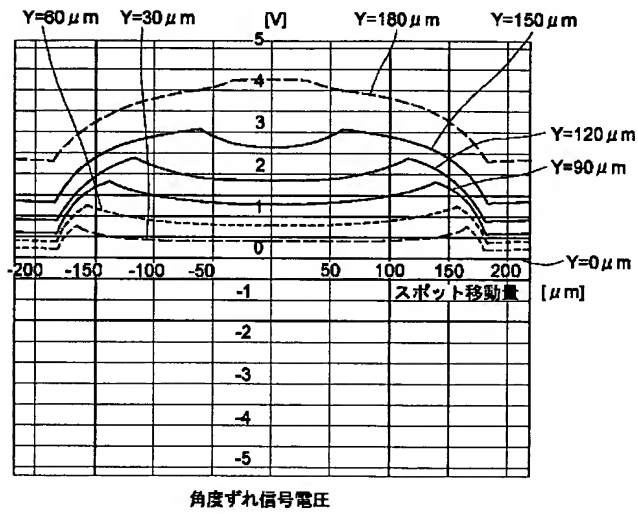
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

